蝶と蛾 *Trans. lepid. Soc. Japan* **52** (3): 122-126, June 2001

ギフチョウの蛹化時における造巣習性

高桑　正敏[1)]・中村　進一[2)]

[1)]250-0031　小田原市入生田 499　神奈川県立生命の星・地球博物館
[2)]236-0032　横浜市金沢区六浦町 750

Notes on discovery of the spinning behaviour before pupation in *Luehdorfia japonica* (Lepidoptera, Papilionidae)

Masatoshi TAKAKUWA[1)] and Shin-ichi NAKAMURA[2)]

[1)]Kanagawa Prefectural Museum of Natural History, Odawara, 250-0031 Japan
[2)]750, Mutsuura-machi, Kanazawa-ku, Yokohama, 236-0032 Japan

Abstract The spinning behaviour before pupation of a papilionid butterfly, *Luehdorfia japonica* Leech, was first observed. The habit is preliminarily discussed, with photographs of a larva stretching the silken strands and a finished net.

Key words *Luehdorfia japonica*, pupation, spinning behaviour.

はじめに

ギフチョウ *Luehdorfia japonica* Leech は日本を代表する著名な昆虫であり，多くの愛好者の努力によってその生態面もくわしく解明されてきた．しかしその中にあって唯一，自然状態における蛹化の際の状況が明らかにされてこなかったと思える．これは，蛹化にあたり老熟幼虫は寄主植物から離れて徘徊する習性があり，その蛹化場所の確認が困難なためであろう．実際，自然状態における蛹の発見例は増田 (1958) を除けばきわめて少ないらしく，蛹化場所ならびにその条件は充分には知られていない．この点については，本種ばかりでなく本属全体に言えることである (以上，福田ほか，1982; 渡辺編著，1996 などに基づく).

一方，本属の種は帯蛹のスタイルをとる．この点から，近縁のウスバシロチョウ属 *Parnassius* とは違って蛹化に際して繭を作らないと考えられるし，実際にそのような観察例は知られていない．しかし，近日公開予定の記録映画「ギフチョウと生きる郷～神奈川県藤野町篠原•牧馬地区の記録～」のプロデューサーである矢島　仁氏は撮影を進める中で，半自然的な状態下ではあるが，本種が蛹化にあたって吐糸する行動を観察するとともにそれを映画フィルムにおさめ，筆者らにその映像を見るように依頼された．映像は筆者らにとって信じられないほど衝撃的な内容であった．その状況から判断する限り，蛹化に際して造巣することは本種がもつ一般的な習性であると考えるのが妥当であろう．矢島氏の強いお勧めにより，筆者らがここに写真を添えて報告しておくこととしたい．

本文に先立ち，このきわめて重要な生態的知見に気がつかれ，詳細なデータを提供されるとともに，その発表を筆者らに委ねられた撮影の矢島　仁氏，監督の能勢　広氏に心からお礼を申し上げる．また，九州大学名誉教授の白水　隆博士には本稿の校閲をお願いした．三重県の中西元男氏には文献面でご協力いただいた．神奈川県の原　聖樹・伊藤正宏両氏にはギフチョウ幼虫の行動についてご教示いただいた．これらの方々に厚く感謝申し上げる．

なお，上記の記録映画は 2001 年 8 月 18 日，福島県須賀川市での「すかがわ国際短編映画祭」にて上映される手はずとなっている．

飼育のための環境設定

(1) 飼育室内

撮影のために，神奈川県秦野市に床面積約 20 m² の独立した飼育室を準備し，部屋の中央に雑木林の林床を模した面積約 2 m² の観察台 (Fig. 1) を設けた．飼育室の窓には網を張り，原則として常時解放し，外気との温度差ができる限り小さくなるように努めた．さらに湿度についても，基本的には外気のままであるが，雨天には観察台にも多量の水を散水した．また日照の不足分を補うために，過剰な紫外線および赤外線を除去するための厚板ガラスと水から成るフィルターを介した撮影用の高演色性メタルハライドランプを照射した．以上のような条件を設定し，植物が生育できるとともに成虫が飼育室内を飛び回れる環境を確保した．

観察台には実際の山林 (神奈川県松田町) から切り取った林床をベースに，モデルとした神奈川県藤野町から小石と枯れ葉を持ってきて配置した．したがって，観察台上には草本や幼樹のほか，アリやヤスデ，ダンゴムシなどの小動物も多数生息しており，植物遺体が消費されるので落ち葉や枯れ枝は毎年秋に補充するとともに，適度の草刈も行った．

観察台は 1995 年 9 月から準備を始め，実際の飼育は 7 カ月後の 1996 年 4 月から開始した．以後，1998 年初夏に飼育室での撮影を終了するまでの 3 年間を継続して飼育したが，この間一度もハンドペアリングは行っていない．

(2) 材料

ギフチョウは東丹沢産の累代飼育個体を用いたが，長野県白馬村産の個体が混入したことがある．このため，一部には両地の交雑個体を生じた可能性もある．今回用いた材料は，撮影終了時に全個体とも標本にして保管してある．

幼虫の食草としては，神奈川県松田町より採集したカントウカンアオイ 12 株を観察台に配したが，これだけでは餌として不足すると考えたので，薄い角型植木鉢に植えたカントウカンアオイを観察台に載せることで補った．成虫の吸蜜源としては秦野市産のタチツボスミレを観察台に植え，この花には注射器で蔗糖液を補給した．また，室内の随所にタチツボスミレの鉢植えとアブラナの鉢植えを配置し，これらの蜜源は成虫期間中は毎日新鮮なものと交換した．

観察結果

(1) 飼育の状況

1996 年 4 月の撮影開始時に用意したギフチョウは若齢幼虫 27 頭と，2 卵塊 33 粒であるが，運搬の際などに死亡したものがあり，順調に育った幼虫は 31 頭であった．このうち，13 頭についてはプラスチックケースに収容して飼育し，残りの 18 頭を観察台に残した．観察台の幼虫の多くは終齢になるとともに行方不明になったが，4 頭については蛹化を確認できた．行方不明になった個体も，翌春には飼育室各所より飛び立ち交尾し，観察台の食草に産卵した．こうして得られた 7 卵塊 68 粒 (2 雌個体による) により，1997 年の観察・撮影を行った．

1997 年は順調に飼育が進んだ．大部分の幼虫は 3 齢時にプラスチックケースに収容したが，そのうちの一部を老熟した終齢幼虫になってから観察台に放飼した．こうして，この年は観察台においては 6 蛹を確認することができた．また観察台以外では，床面近くの壁際と照明器具の脚，観察台の裏側でも蛹が発見された．

1998 年も前年同様に，観察台または飼育室内からの羽化個体による産卵が行われた．これらは 3 齢以降は全部の個体をプラスチックケースでの飼育に切り替え，蛹になったものを回収して液浸標本として残した．目的が達成できたことから，観察台を撤収した．このため，この年は観察台での蛹の観察を行っていない．
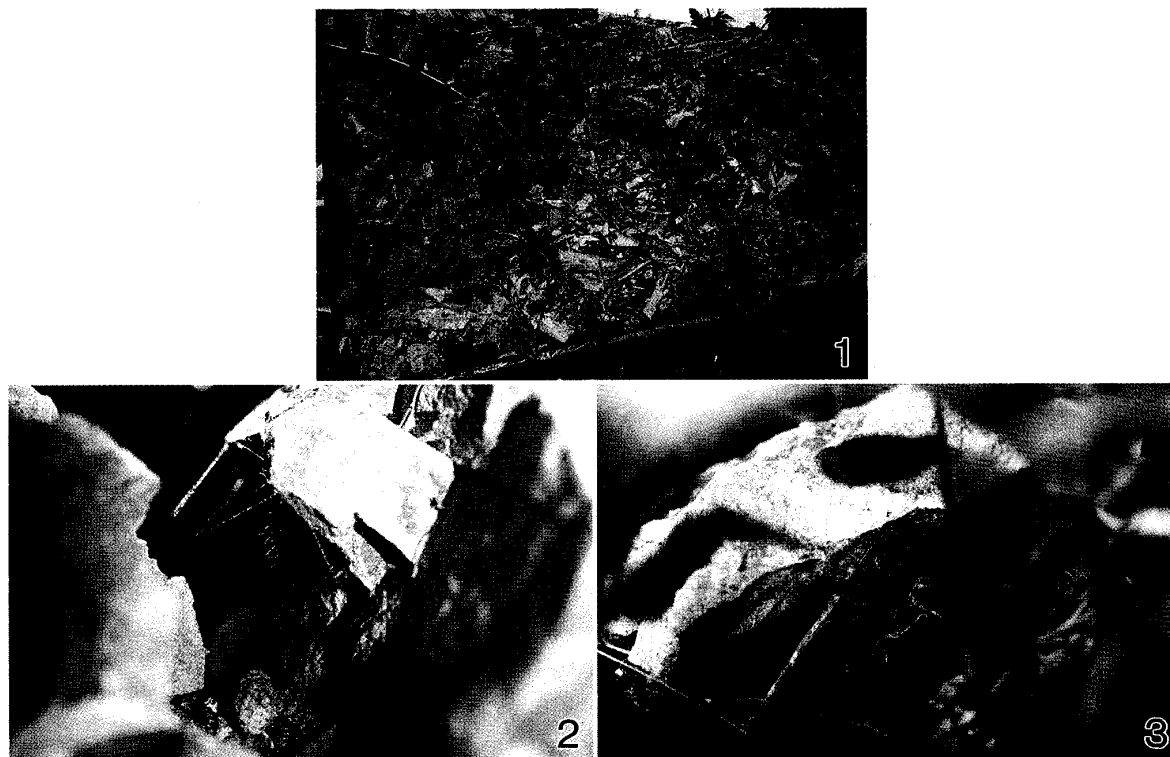
Fig. 1. A view of butterfly-breeding table (photo by H. Yajima).
Fig. 2. A larva spinning silken strands before prepupa (photo by H. Yajima on June 4, 1997).
Fig. 3. A web-like coarse net spun by a mature larva before prepupa (photo by H. Yajima on May 27, 1997).

(2) 蛹化場所と吐糸の有無

観察台で発見できた蛹および蛹化準備個体は，2年間で計10個体であった．春になって室内に飛び出す成虫の数から推定して，実際にはその何倍かが蛹になったはずだが，他には前述したように床近くの壁面などのわずかな例を除いて確認には至らなかった．

観察台における10例は，そのすべてが太陽光に直接当たることのない位置での蛹化であり，また地表面からせいぜい5cm未満の低い位置にあった．後者の点は増田 (1958) の観察と同様である．これら10例の蛹化場所と吐糸の状態をTable 1に示す．

蛹化場所としては，枯れ枝下面における1蛹以外はすべて石面であり，しかも強くオーバーハングした部分に4蛹が認められた．石面に蛹化したもののうち，4の割れ目中の蛹は土に接しており，なんらかに捕食され死亡した．また，10の個体は蛹となるための脱皮動作中に落下し，アリに捕食されてしまった．8, 9の2個体は石と地表面の間隙に入ったもので，同所に並んで蛹化した．

前蛹となる直前に，糸を張る行動 (Fig. 2) が確認されたものもある．糸は絹状のごく細いもので，数本ないし10数本の縞状，粗いメッシュ状，またはクモの巣状 (Fig. 3) のものまで見られ，その中(奥) で前蛹となった．10例のうち，このような吐糸がなされたのは5例 (8, 9は1例と数える) であり，2と3については確認をしなかったので不明である．

なお，観察台で孵化した幼虫の半数以上は無作為にプラスチックケースに収容したが，これらの中で蛹化時に糸を張る行動を見せたものは皆無であった．蛹化場所はケースの壁面，逃走防止用の網の蓋の内側，蛹化のための足場として入れた植木鉢 (直径7cm) の外側などであった．

(3) 蛹化にあたっての行動

蛹化場所がある条件の場合に限って，老熟幼虫は吐糸し，造巣するらしい．その条件とは，蛹化場所

Table 1. Pupating sites and states using threads.

No.	年	蛹化場所	吐糸の状態	備　考
1	1996年	直径2cmの枯れ枝下面	縞状に数本	
2	1996年	石のオーバーハング面	不明	
3	1996年	石のオーバーハング面	不明	
4	1996年	石の幅15mm程度の割れ目中	認められず	捕食され死亡
5	1997年	3面を石に囲まれた石面	数本	
6	1997年	石のオーバーハング面	縞状に10数本	Fig. 2の個体
7	1997年	石のオーバーハング面	クモの巣状に多数	Fig. 3の個体
8, 9	1997年	石の下面	粗いメッシュ状	
10	1997年	石の垂直面	認められず	落下して捕食される

が石や枝，落ち葉などによって2ないし3方を囲まれることであるように思える．その場合は，石の角や稜，さらに枝，落ち葉などに糸をかけ，あたかも蛹化場所を外部から遮蔽して室を作るかのように，糸が張られる．その中，すなわち巣中（仮に蛹室と呼んでおく）で蛹となる場所を定め，帯糸を張って体を固定し，前蛹となる．

ところが，蛹化位置が1面だけの場合，つまり蛹にとっては広い壁面であったり，周りに適当な角や稜，枝，落ち葉などがないと，糸を吐かずに前蛹となるように思える．ただし，ほぼ確実に吐糸しなかった個体は2例（うち1例は蛹化中に落下）だけなので明らかでない．

以上の観察例から，糸を張ることができる物理的状況下にあった場合には，大変に簡易なものではあるが，糸を張ることで蛹室を作る習性をもっていることがわかる．

(4)　糸の寿命

1997年の観察の場合，吐糸は5月下旬から6月上旬にかけて行われたが，その後9月21日に観察したところ，すでに糸はすべての蛹室で認められなかった．この点から，糸はきわめて脆弱なもので，3-4カ月の期間すら持ちこたえられないことが推定できる．

考　察

以上の観察結果から明らかなように，ギフチョウは蛹化する際に，基本的には造巣（営繭？）する習性をもっている．この習性がいままで観察されなかった理由としては，2つの原因が考えられる．1つには，自然状態における蛹化の状態が充分に観察されたことがなかったことである．飼育状況下での観察は頻繁になされてきたはずだが，それだと吐糸がほとんど行われない可能性が考えられる．というのも，ヒメウスバシロチョウ *Parnassius hoenei* Schweitzerは『飼育すると吐糸が少なく，薄い繭しか作らない』（福田ほか，1982）とされ，その理由はともかくギフチョウも同じことが充分に考えられるからである．加えて，飼育下だと容器の壁面ないし蓋下面で帯蛹となるものの，角や稜，または枝や枯れ葉など糸を留める物体がないために，蛹室を形成するための糸を張ることができないとも考えられる．2つめには，過去の自然状態における蛹の発見例のほとんどが蛹化直後ではなく，冬期のようにすでに糸が消失してからだったことである．

造巣するのは本来，蛹室を外部から遮蔽することにあり，夏から翌春までの長い期間にわたる蛹生活を保証するための1つの手段であった可能性が考えられる．それは，捕食者による発見ないし侵入を防ぐためのものか，あるいは蛹室内の温度や湿度を保つためのものかもしれない．ただし，その遮蔽の程度は個体によって，あるいは状況によって差こそあるもののきわめて簡便なものであり，また糸は3-4カ月ももたないほど脆弱なものである．この2点から，現在は本来の目的をほとんど機能させていない可能性が強い．すなわち，かつて用いられてきた手段を習性としてかろうじて残していると考えるべきだろう．

このような蛹化時における造巣行動は，系統的な視点からも非常な興味をそそられる．すなわち，そうした行動はアゲハチョウ上科において祖先的な習性と考えられ，従来はアゲハチョウ科の中でもっとも祖先的と考えられる属の1つ，ウスバシロチョウ属だけで知られていた．たとえば，ウスバシロチョウ *Parnassius citrinarius* Motschulsky (=*glacialis* Butler) の場合は『自然状態ではかなり分厚い繭』を作り，『次に細い糸を数本繭の中にはりめぐらし，腹面を上に向け前蛹となる』(以上，福田ほか, 1982 より引用)．このウスバシロチョウ属の糸を綴る習性のうち，繭の形成かそれとも繭中の糸張りのどちらがギフチョウのそれと対応するものなのか，それとも両属における吐糸行動は別個に進化してきたものなのかは，筆者らは現時点では論じられない．ただ，ギフチョウ属が帯蛹へと進化した過程で，繭を形成する必然性を失ったことは想像に難くない．

ウスバシロチョウ属とギフチョウ属とは，形態面からは族を別にする考えが一般的である．後者はホソオチョウ属 *Sericinus* やシボリアゲハ属 *Bhutanitis*，タイスアゲハ属 *Parnalius* とともにタイスアゲハ族 Zerynthiini に含まれるが，従来はこの族では蛹化時における造巣行動は知られていなかったと思われる．もし実際に，それが本族にあってはギフチョウ属だけに認められるものなら，習性面からはギフチョウ属をもっとも祖先的な位置におく根拠の1つとなるであろう．

要 約

ギフチョウを半自然状態で飼育したところ，観察台上でまたは蛹化準備中の幼虫の計10個体を観察できた．これらのうち少なくとも5例は，多少とも粗い縞状もしくはメッシュ状，クモの巣状に糸が張られた中で蛹となっていた．この事実から，本種には蛹化時に巣を造る習性のあることが確かめられた．これは外界と遮断するための蛹室の形成を示すものと思われるが，糸自体はきわめて脆弱である．こうした造巣習性は種としてばかりでなく，本種が所属する属あるいは族のレベルで初めての報告と思われ，系統的な視点からもきわめて興味深い．

引用文献

福田晴夫・浜 栄一・高橋 昭・高橋真弓・田中 蕃・田中 洋・若林守男・渡辺康之, 1982. アゲハチョウ科. 原色日本蝶類生態図鑑 **1**: 65-128, pls 1-23. 保育社, 大阪.
増田 裕, 1958. ギフチョウの蛹を採る. ひらくら **2** (13): 12-13.
渡辺康之 (編著), 1996. ギフチョウ. vii, 269 pp. 北海道大学図書刊行会.

参考映像資料
矢島 仁・能勢 広, 2001. ギフチョウと生きる郷. 35 mm, 24分. 東京工芸大学/能勢プロダクション.

Summary

The spinning behaviour before pupation in *Luehdorfia japonica* was observed under semi-natural breeding conditions. In a total of ten pupae and a prepupating larva, at least 5 examples were found in each space screened by a few strands to coarse net consisting of fine threads, which are spun by larvae before pupation. It is certain that *Luehdorfia japonica* has the habit to make a space before pupation, though the threads are extremely fragile. The habit like this was first reported not only in the genus but also in the tribe Zerynthiinae. It is also very interesting from the systematical viewpoint.

(Accepted March 1, 2001)

Published by the Lepidopterological Society of Japan,
5-20, Motoyokoyama 2, Hachioji, Tokyo, 192-0063 Japan